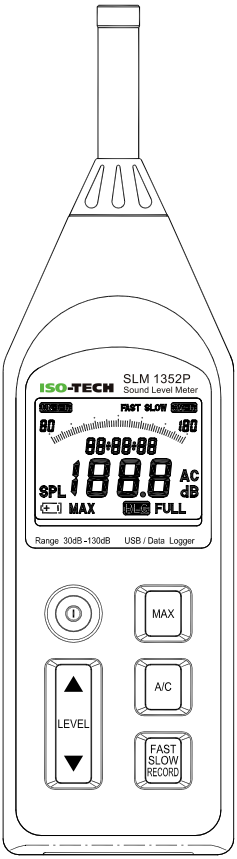
Manuale di istruzioni

SLM 1352P

Fonometro

IT



SOMMARIO

TITOLO PAGINA

1. MANUTENZIONE DELLO STRUMENTO 1
2. CARATTERISTICHE 2
3. PARAMETRI DI MISURAZIONE 3
4. SPECIFICHE 4
5. CONTROLLI E FUNZIONI 11
6. DESCRIZIONE DELLO SCHERMO 13
7. PREPARAZIONE PER L'USO 14
8. PROCEDURE DI CALIBRAZIONE 16
9. PROCEDURE DI MISURAZIONE 17
10. IMPOSTARE LA DATA E ORA CORRENTI 18
11. MEMORIZZARE / CANCELLARE I DATI REGISTRATI 19
12. STAMPA DEI DATI (CON STAMPANTE OPZIONALE 300XP) 20
13. CONNETTORI DI OUTPUT 21
14. DATI DI REGOLAZIONE PER IL CALIBRATORE (TIPO B&K 4226 MODALITÀ A PRESSIONE) 22
15. RISPOSTA TIPICA IN FREQUENZA DELLO STRUMENTO A 0° DI INCIDENZA 23
16. RISPOSTA TIPICA IN FREQUENZA CON RIFLESSI DOVUTO ALL'INVOLUCRO A 0° DI INCIDENZA 24
17. RISPOSTA TIPICA INFREQUENZA PER UNO STRUMENTO CON UNA CUFFIETTA DI PROTEZIONE ANTIVENTO A 0° DI INCIDENZA 25
18. CARATTERISTICHE DIREZIONALI DELLO STRUMENTO COMPLETO 26
19. APPENDICE A RETE DI PONDERAZIONE PER LA FREQUENZA 29
20. APPENDICE B RILEVAMENTO DEL CIRCUITO RMS E PONDERAZIONE TEMPORALE 30
21. APPENDICE C INFLUENZA DEL RUMORE DI SOTTOFONDO 32

1. MANUTENZIONE DELLO STRUMENTO

- ❒ Non tentare di rimuovere la retina di protezione dal microfono perché potrebbe provocare danni e influire sulla precisione dello strumento.
- ❒ Proteggere lo strumento dagli urti. Non lasciar cadere o maneggiare lo strumento in maniera errata. Trasportare lo strumento utilizzando l'apposita custodia.
- ❒ Proteggere lo strumento da acqua, polvere, temperature eccessive, umidità elevata e evitare l'esposizione diretta alla luce solare sole durante la conservazione e l'uso.
- ❒ Proteggere lo strumento da aria con elevata concentrazione salina o di solfati, da gas o alte quantità di prodotti chimici, perché ciò potrebbe danneggiare il microfono e i delicati componenti elettronici.
- ❒ Spegnere sempre lo strumento dopo l'uso. Rimuovere le batterie dallo strumento nel caso in cui non lo si utilizzi per molto tempo. Non lasciare nello strumento batterie scariche , perché queste potrebbero rilasciare il loro contenuto e provocare danni.
- ❒ Per pulire lo strumento usare un panno morbido e asciutto o, quando necessario, leggermente inumidito con acqua. Non usare solventi, alcol, agenti pulenti.

2. CARATTERISTICHE

Il fonometro ISO-TECH SLM 1352P soddisfa i requisiti dello standard IEC 61672-1: 2003 per gli strumenti di Classe 2.

Lo strumento dispone di numerose funzioni e caratteristiche che permettono di misurare livello di pressione sonora in varie condizioni.

Le caratteristiche includono:

- ❒ Facilità d'uso.
- ❒ Facilità di lettura dello schermo ampio.
- ❒ Cinque gamme di misurazione.
- ❒ Ponderazione di tempo veloce e lenta.
- ❒ Ponderazione di frequenza A e C.
- ❒ Memorizzazione fino a 32000 dati di misure.
- ❒ Porta seriale USB per scaricare o analizzare i dati in tempo reale.
- ❒ Segnali di output in CA e CC disponibili da una singola presa di alimentazione coassiale standard 3.5mm utilizzabile con un analizzatore di frequenze, registratore di livello, analizzatore FFT, analizzatore grafico, ecc.

3. PARAMETRI DI MISURAZIONE

I seguenti parametri sono utilizzati nello strumento.

- ❒ A → Livello di pressione sonora con ponderazione della frequenza “A”
- ❒ C → Livello di pressione sonora con ponderazione della frequenza “C”
- ❒ FAST → Ponderazione tempo veloce
- ❒ SLOW → Ponderazione tempo lento
- ❒ SPL → Livello di pressione sonora corrente ponderato
- ❒ SPL MAX → Livello di pressione sonora massimo ponderato

Le varie impostazioni dipendono dallo stato dello strumento prima dell’ultimo spegnimento.

4. SPECIFICHE

❑ Le specifiche si applicano al Modello SLM 1352P dotato di un Microfono modello MC-21 e di un Preamplificatore per microfono modello AP-21

❑ **Standard applicabili:** IEC61672-1: 2003 Classe 2
IEC60651: 1979 Tipo 2
ANSI S1.4: 1983 Tipo 2

❑ **Funzioni di misurazione:**

- **Principali funzioni di elaborazione**
  Livello di suono: Livello A della pressione sonora corrente ponderato o livello C della pressione sonora ponderato corrente
  Livello A massimo della pressione del livello della pressione sonora ponderato o livello C massimo della pressione del livello della pressione sonora ponderato
- **Gamma totale**: da 30 a 130dB
- **Livello di misurazione massimo**: 130dB
- **Livello del disturbo autogenerato:**
  Valori generali a 23℃ usandola capacità nominale equivalente del microfono 27pF (gamma 30-90dB)

Ponderazione	Veicolo elettrico	Totale
"A"	22.7dB	26.1dB
"C"	21.8dB	29.5dB

Gamma di funzionamento lineare: Ponderata A, 1000Hz, 60dB gamma dinamica.

Gamma di funzionamento lineare totale:
Secondo quanto previsto dallo IEC 61672-1, Ponderata A, 1000Hz: 30dB a 130dB.

Selezione di livello di gamma:
5 gamme con intervalli da 10dB 30 a 90dB , 40 a 100dB
50 a 110dB , 60 a 120dB
70 a 130dB

GAMME DI FUNZIONAMENTO LINEARI (L.O.R.)

Gamma: 30 – 90 dB. Punto di partenza del test di 64 dB per tutte le ponderazioni e le frequenze eccetto la ponderata A 31.5Hz, per la quale il punto di partenza è 44 dB.

FREQUENZA Hz	Ponderazione	L.O.R. dB	Ponderazione	L.O.R. dB
31.5	A	36.1 – 50.6	C	39.5 – 87.0
1000	A	36.1– 90.0	C	39.5 – 90.0
4000	A	36.1 – 90.0	C	39.5 – 89.2
8000	A	36.1 – 88.9	C	39.5 – 87.0

Gamma: 40 – 100 dB. Punto di partenza del test di 74 dB per tutte le ponderazioni e le frequenze eccetto la ponderata A 31.5Hz, per la quale il punto di partenza è 54 dB.

FREQUENZA Hz	Ponderazione	L.O.R. dB	Ponderazione	L.O.R. dB
31.5	A	40.0 – 60.6	C	40.0 – 97.0
1000	A	40.0 – 100.0	C	40.0 – 100.0
4000	A	40.0 – 100.0	C	40.0 – 99.2
8000	A	40.0 – 98.9	C	40.0 – 97.0

Gamma: 50 – 110 dB. Punto di partenza del test di 84 dB per tutte le ponderazioni e le frequenze eccetto la ponderata A 31.5Hz, per la quale il punto di partenza è 64 dB.

FREQUENZA Hz	Ponderazione	L.O.R. dB	Ponderazione	L.O.R. dB
31.5	A	50.0 – 70.6	C	50.0 – 107.0
1000	A	50.0 – 110.0	C	50.0 – 110.0
4000	A	50.0 – 110.0	C	50.0 – 109.2
8000	A	50.0 – 108.9	C	50.0 – 107.0

Gamma: 60 – 120 dB. Punto di partenza del test di 94 dB per tutte le ponderazioni e le frequenze eccetto la ponderata A 31.5Hz, per la quale il punto di partenza è 74 dB.

FREQUENZA Hz	Ponderazione	L.O.R. dB	Ponderazione	L.O.R. dB
31.5	A	60.0 – 80.6	C	60.0 – 117.0
1000	A	60.0 – 120.0	C	60.0 – 120.0
4000	A	60.0 – 120.0	C	60.0 – 119.2
8000	A	60.0 – 118.9	C	60.0 – 117.0

Gamma: 70 – 130 dB. Punto di partenza del test di 104 dB per tutte le ponderazioni e le frequenze eccetto la ponderata A 31.5Hz, per la quale il punto di partenza è 84 dB.

FREQUENZA Hz	Ponderazione	L.O.R. dB	Ponderazione	L.O.R. dB
31.5	A	70.0 – 90.6	C	70.0 – 127.0
1000	A	70.0 – 130.0	C	70.0 – 130.0
4000	A	70.0 – 130.0	C	70.0 – 129.2
8000	A	70.0 – 128.9	C	70.0 – 127.0

Gamma di frequenza:
Caratteristiche totali incluso il microfono: 31.5 a 8000Hz

Ponderazione della frequenza: **A**, risponde ai requisiti previsti dallo IEC 61672-1 per la ponderazione “A” di classe 2.

C, risponde ai requisiti previsti dallo IEC 61672-1 per la ponderazione “C” di classe 2.

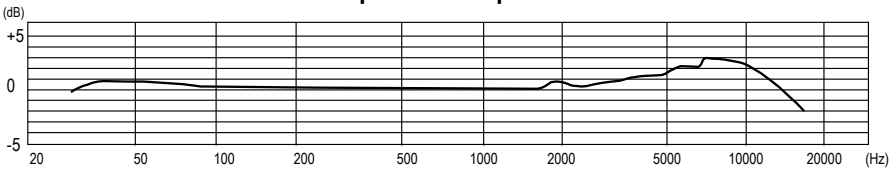
Ponderazione temporale (rilevamento RMS): **Fast**, risponde ai requisiti previsti dallo IEC 61672-1 classe 2.
Slow, risponde ai requisiti previsti dallo IEC 61672-1 classe 2.

- **Condizioni di riferimento:**
  Tipo di campo acustico: Libero
  Livello di riferimento della pressione sonora: 94.0dB (riferito a 20μPa)
  Gamma del livello di riferimento: 60 a 120dB
  Frequenza di riferimento: 1000Hz
  Temperatura di riferimento: +23℃
  Umidità relativa di riferimento: 50%RH
  Pressione statica di riferimento: 101.325 kPa
  Direzione di incidenza di riferimento: Perpendicolare alla parte anteriore del diaframma del microfono.
- **Calibrazione:** Acustica utilizzando un calibratore ISO-TECH SLC 1356, B&K 4231 o strumento equivalente.
  La frequenza di controllo per la caliibrazione è 1000Hz.
  Livello di calibrazione nominale per il campo libero: 94.1dB
  Livello di calibrazione nominale per il campo diffuso: 94.0dB
- **Frequenza per il test acustico:** 8000Hz**.**
- **Tempo di riscaldamento:** ≦2min
- **Intervallo di campionamento:** Indicazione sulla barra grafica → 125 ms circa.
  Indicatione numerica → 1 sec circa.
- **Capacità di registrazione dati:** I dati possono essere conservati nella memoria.
  Numero Massimo di dati che possono essere conservati:32000.
  Numero massimo di blocchi in cui possono essere divisi: 255.
- **Impedenza elettrica equivalente del microfono (dispositivo elettrico in input) :** Sostituire la capsula del microfono con condensatori capacitivi in serie da 27pF +/- 3pF

❑ **Microfono:**

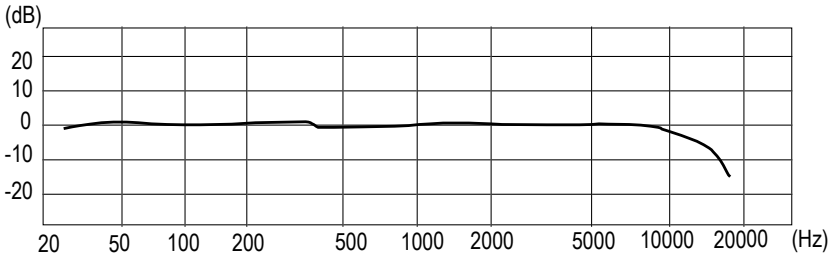
- **Modello:** MC-21
- **Diametro nominale:** condensatore di tiipo electret da circa 1,30 cm (1/2 pollice)
- **Sensibilità:** -37dB (0dB = 1V/Pa)
- **Risposta di frequenza:** 31.5Hz a 8000Hz
- **Capacità:** 27pF
- **Posizione e direzione di riferimento:** Perpendicolare alla parte anteriore del diaframma del microfono al suo centro geometrico.
- **Livello massimo di input sonoro:** 131dB al microfono per non avere alcun danno.
- **Temperatura di funzionamento :** -10℃ a +50℃
- **Coefficiente di temperatura:** da 0.05dB/℃ a 1000Hz circa
- **Dimensioni:** diametro 13.2x14mm

Risposta di frequenza



Unità di Freq.	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
dB	+0.6	+0.8	+0.2	+0.0	0.0	0.0	+0.8	+1.3	+3.0

Risposta tipica con campo libero con incidenza dello 0°

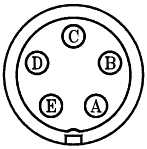


Unità di Freq.	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
dB	+0.1	+0.4	0.0	+0.5	-0.2	0.0	+0.2	0.0	-0.5

Risposta tipica con campo diffuso con incidenza casuale

❑ **Preamplificatore:**

- **Modello:** AP-21
- **Impedenza dell'input:** 470MΩ
- **Impedenza dell'output:** 550Ω a 1000Hz
- **Massimo voltaggio dell'input:** 2.828V da picco a picco all'input elettrico per non arrecare danno.
- **Ingresso misurazione (visto dall'alto):**



A: Messa a terra
B: Messa a terra
C: +10V
D: ingesso segnale
E: N.C.

❑ **Schermo LCD**

- **Schermate**:

  Indicazioni del livello di pressione sonora a quattro cifre, da 30.0 a 130.0dB con risoluzione di 0.1dB.
  Indicazione sulla barra grafica del livello corrente di pressione sonora con risoluzione di 1dB.
  Indicatore della gamma del livello di pressione sonora: 30–90dB, 40–100dB, 50–110dB, 60–120dB o 70–130dB in cinque gamme.
  Visualizzazione orario; anno – mese – giorno e ora: minuti: secondi.

- **Velocità di aggiornamento dello schermo:** 1 secondo
- **Prima indicazione dello schermo:** dipende dallo stato dello strumento prima dell'ultimo spegnimento.
- **Indicazioni di allarme:**

  Inficazioni fuori gamma :

  OVER visualizzato sullo schermo per indicare il livello superiore della gamma

  UNDER visualizzato sullo schermo per indicare il livello inferiore della gamma

❑ **Output**

- **Output CA** (usando la ponderazione di frequenza selezionata)

  Voltaggio dell'output: 2Vrms (sulla scala completa)

  Impedenza dell'output: 5kΩ

  Impedenza di carico: ≧1MΩ

- **Output CC**

  Voltaggio dell'output: 10mV/dB

  Impedenza dell'output: 5kΩ

  Impedenza di carico: ≧1MΩ

- **Connettore I/O :** Controllo del misuratore del livello sonoro da computer e trasferimento di dati al computer (USB)

❑ **Requisiti di alimentazione**

- **4 batterie al manganese a lunga durata x 1.5V IEC R6P (tipo "AA") o equivalenti.**
- **Durata della batteria**: 50 ore circa
- **Sorgente esterna di alimentazione:** Voltaggio CC da 5V a 12V
- **Corrente:** 10mA @ 6V circa

❑ **Condizioni ambientali:**

- **Condizioni di funzionamento**: -10℃ a +50℃, dal 30% al 90% di umidità relativa in assenza di condensa
- **Condizioni di conservazione**: -10℃ a +60℃, <70%RH di umidità relativa in assenza di condensa
- **Effetti della temperatura:** < 0.5dB (-10 a +50℃)
- **Effetti dell'umidità:** < 0.5dB (da 30% di umidità relativa a 90% di umidità relativa a 40℃, 1000Hz)
- **Effetti delle vibrazioni:** A 40 Hz 1m/s le vibrazioni non hanno effetti degni di rilievo.
- **Effetti di campi magnetici:** Nessun effetto degno di rilievo.

❑ **Conformità agli standard:**

- CE: indica la conformità agli standard applicati dalle Direttive dell'Unione Europea.
- **Emissioni compatibilità elettromagnetica (EMC)**:

  IEC 61000-6-3, Generiche emissioni standard per applicazioni residenziali, commerciali e industria leggera.

  Nessuna emissione significativa prodotta dallo strumento.

  IEC 61672-1, Classificazione standard per la strumentazione gruppo X e prestazioni contatore livello sonoro classe 2.

- **Immune per EMC:** IEC 61000-6-2, immunità standard generica per gli ambienti industriali.

  Nessun degrado delle prestazioni quando soggetto a 10V/m non modulati.

  IEC 61672-1, Classificazione standard per la strumentazione gruppo X e prestazioni contatore livello sonoro classe 2.

Nessun degrado permanente nelle prestazioni, perdita di funzioni, cambio di stato o configurazione operativa, o perdita o corruzione dei dati conservati a causa di scaricamento ESD come specificato negli standard sopra indicati.

- Nessun degrado nelle prestazioni quando lo strumento è soggetto a ESD a 8kV per IEC 801-2.

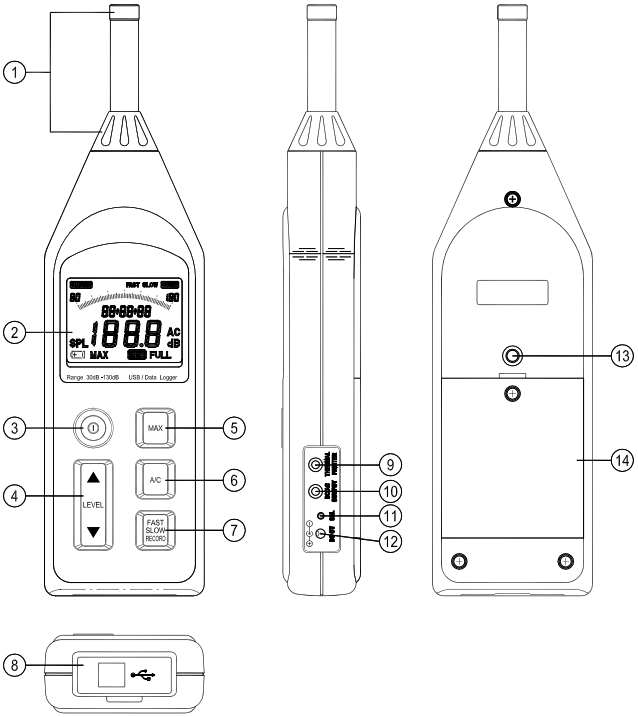
❑ **Dimensioni**: 265x72x36 mm circa

❑ **Peso (batterie incluse)**: 380g circa

❑ **Accessori forniti**: Manuale di istruzione, batterie, cacciavite per riparazioni, software per PC, Schermo anti vento, cavo connettore USB, spina da 3.5ϕ, custodia per trasporto.

❑ **Accessori opzionali (non forniti):** adattatore CA , calibratore di suono SLC 1356, Cavo di connessione per stampante termica, stampante termica portatile.

5. CONTROLLI E FUNZIONI



1. **Microfono e preamplificatore:** La capsula del microfono MC-21 è collegata per il funzionamento normale al preamplificatore AP-21. La capsula del microfono può essere rimossa con attenzione e sostituita con altra avente impedenza elettrica appropriata (Vedere la sezione 4 “Specifiche”) per la verifica elettrica dello strumento.
2. **Schermo:** Lo schermo LCD mostra il livello sonoro esprimendolo con un valore numerico e una barra grafica. Lo schermo inoltre mostra la modalità di funzionamento dello strumento, I parametri di misurazione selezionati e le indicazioni di allarme.
3. ⏻ **Tasto**: Premere per spegnere e accendere lo strumento.
4. ▲ LEVEL ▼ **Tasto:** ① Tasti livello della gamma : selezionare il livello della gamma per la misurazione.
   Sono disponibili le seguenti cinque impostazioni: da 30 a 90dB, da 40 a 100dB, da 50 a 110dB, da 60 a 120dB, da 70 a 130dB.
   ② Premere questi tasti per aumentare o diminuire i valori delle impostazioni.

5. MAX **Tasto:** Utilizzato per la lettura del livello sonoro massimo ponderato nel tempo, rilevato durante la misurazione.
   Premere questo tasto per accedere alla modalità di registrazione massima. L'indicatore "MAX" apparirà sullo schermo. Premerlo di nuovo per uscire dalla modalità di registrazione massima.

6. A/C **Tasto**: Imposta la ponderazione di frequenza dalla modalità A a C.

7. FAST SLOW RECORD **Tasto:** ① Imposta la ponderazione per il tempo su FAST o SLOW.
   FAST: utilizza una costante di tempo da 125ms. Si tratta dell'impostazione usata più comunemente.
   SLOW: usa una costante di tempo di 1s, che riduce le variazioni.
   ② Modalità di registrazione dati: Tenere premuto questo tasto per 3 secondi per accedere alla modalità di registrazione di dati. L'indicatore "RECORD" viene visualizzato sullo schermo e lampeggia per indicare che la registrazione è in corso. Per uscire dalla modalità di registrazione dati, tenere premuto il tasto per 3 secondi fino a che lo strumento non ritorna alla modalità normale e l'indicatore "RECORD" non scompare.
   ③ Cancella tutti i dati: spegnere lo strumento, tenere premuto verso il basso questo tasto poi accendere lo strumento fino a che l'indicazione "CLr RECORD" appare sullo schermo.

8. **Connettore I/O:** connettore di input/output USB per immettere segnali di comando e per il trasferimento dei dati delle misure.

9. **Jack di uscita stampante termica:** Connessione alla stampante 300XP.

10. **Presa di corrente per output CC/CA:** Segnale di output CC corrispondente al livello sonoro.
    Segnale di output CA con ponderazione di frequenza.

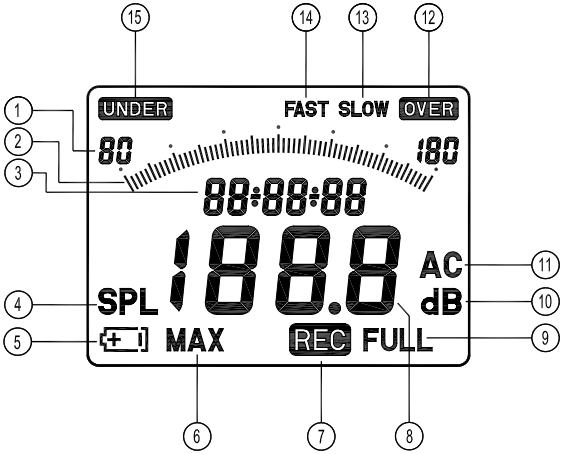
11. **Potenziometro CAL:** potenziometro di calibrazione per la regolazione dei livelli.

12. **Presa di corrente per alimentatore esterno CC:** Connettore coassiale di alimentazione di tipo 1.3; polo negativo al centro, nominale 6V CC.

13. **Attacco per cavalletto:** foro filettato femmina ¼" - 20 UNC.

14. **Coperchio batteria.**

6. DESCRIZIONE DELLO SCHERMO



1. Indicatore della gamma di livelli sonori (5 gamme): 30–90dB, 40–100dB, 50–110dB, 60–120dB, 70–130dB
2. La barra grafica mostra il livello sonoro corrente (risoluzione di 1dB).
3. Data/ora e tempo di misurazione SPL massimo.
   Questo indicatore mostra “anno-mese-giorno” o “ora: minuti: secondi”.
   DATE: Data (anno – mese – giorno).
   TIME: Orario (ora: minuti: secondi)
4. SPL: Lettura “livello di pressione sonora” ponderata nel tempo
5. Indicazione di batteria scarica
6. MAX: Lettura massima del livello sonoro ponderato nel tempo
7. RECORD: Indicatore di registrazione dati
8. Lettura del livello di suono (risoluzione di 0.1dB): 30.0 – 130.0dB
9. FULL: Indicatore completo di registrazioni dati
10. dB: Unità di livello del suono
11. A, C: indicatore della ponderazione della frequenza “A” o della frequenza “C”
12. **OVER**: Indicatore limite superiore della gamma
13. SLOW: Indicatore di ponderazione nel tempo “Slow” (lenta)
14. FAST: Indicatore di ponderazione nel tempo “FAST” (veloce)
15. **UNDER**: Indicatore limite inferiore della gamma

7. PREPARAZIONE PER L'USO

Alimentatore

Lo strumento può essere alimentato da batterie interne o, in caso di funzionamento prolungato da un alimentatore esterno opzionale 6V CC quali un adattore CA o un pacco batterie.
Si possono usare batterie ricaricabili con lo strumento, ma non possono essere ricaricate quando sono inserite nello strumento perché lo strumento non è progettato per ricaricare batterie.
Prima di inserire o sostituire le batterie e prima di connettere l'adattatore CA, assicurarsi di aver spento lo strumento.

1. Inserimento batterie

Quando appare sullo schermo il segnale che indica batteria scarica " ", significa che non c'è sufficiente alimentazione per compiere misurazioni accurate e che la batteria deve essere sostituita.

① Prima di sostituire la batteria, premere il tasto ⏻ per spegnere lo strumento.

② Usare un giravite svitare la vite sul coperchio della batteria. Rimuovere il coperchio dal compartimento della batteria. Conservare la vite e il coperchio.

③ Rispettare la corretta polarità come indicato nel vano e inserire quattro batterie del tipo indicato nella sezione 4 "Specifiche".

④ Fissare di nuovo il coperchio della batteria e la vite. Usare un giravite per stringere la vite.

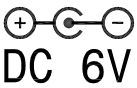
⑤ Premere il tasto ⏻ per accendere lo strumento e controllare che funzioni correttamente.

Nota: Prestare attenzione a non invertire la polarità (+) e (-) quando si inseriscono le batterie, altrimenti lo strumento potrebbe subire dei danni.
Sostituire sempre le quattro batterie contemporaneamente.
Non mischiare batterie vecchie e nuove o batterie di tipo differente
Rimuovere le batterie dallo strumento se non lo si userà per un mese o più.

2. Uso di sorgenti di alimentazione esterne

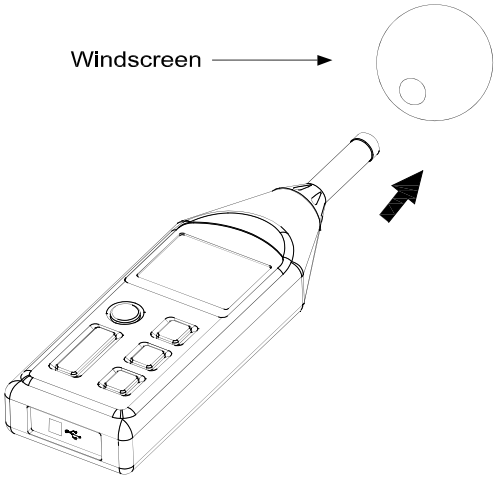
Inserire la spina dell'adattatore CA o il pacco di batterie esterne nella presa di corrente CC 6V (sorgente CC da 5V a 12V) sul lato dello strumento. Quando si inserisce un connettore nella presa, la batteria interna viene disconnessa e lo strumento viene alimentato da una sorgente esterna. Il simbolo " " di batteria scarica apparirà sullo schermo se il voltaggio esterno non è sufficiente per permettere allo strumento di effettuare misurazioni accurate.

Nota: Assicurarsi che la sorgente di alimentazione esterna sia connessa con la polarità come indicato dal disegno riportato sotto, altrimenti lo strumento o la sorgente esterna di alimentazione potrebbero danneggiarsi.



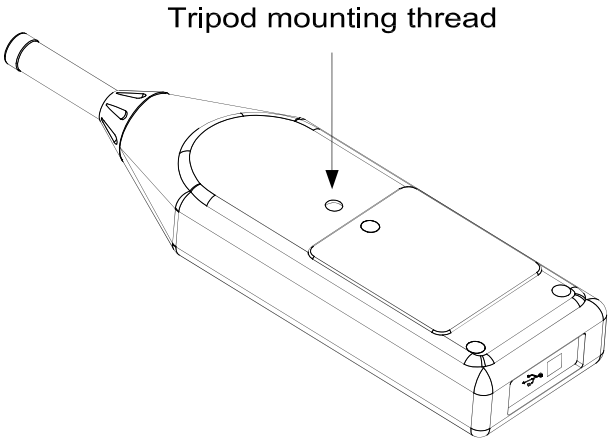
3. Cuffietta di protezione antivento

Quando si effettuano delle misurazioni in esterni con forte vento o quando si effettuano misurazioni su apparecchiature per il condizionamento dell'aria, il rumore del vento o il movimento dell'aria contro il microfono possono causare errori nella misurazione. Tali effetti possono essere ridotti usando una cuffietta di protezione antivento.



4. Montaggio su cavalletto

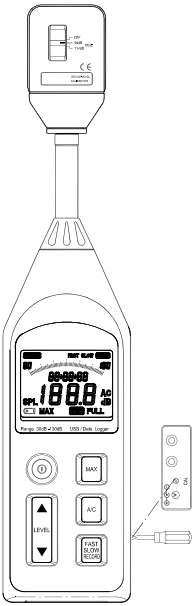
Per misurazioni effettuate in lunghi periodi, lo strumento può essere montato su un cavalletto standard da telecamera usando integralmente il foro filettato ¼" x 20.



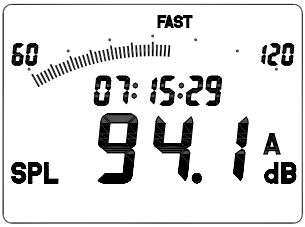
8. PROCEDURE DI CALIBRAZIONE

La maggior parte degli standard nazionali raccomandano che il fonometro sia calibrato prima di ogni serie di misurazioni e controllato dopo ognuna.

La procedura per controllare/regolare il livello sonoro visualizzato in risposta a tipi di calibratori acustici SLC 1356 o B&K 4231 (o tipi equivalenti) è la seguente:



1. Spegnere il calibratore di suono.
2. Premere il pulsante ⏻ per accendere lo strumento.
3. Usare il tasto " LEVEL " per selezionare la gamma del livello di suono di riferimento da 60 a 120dB.
4. Usare il tasto A/C per selezionare la frequenza di ponderazione "A".
5. Usare il tasto FAST SLOW RECORD per selezionare la ponderazione nel tempo "FAST" (veloce).
6. Inserire il microfono prestando molta attenzione per tutta la profondità nell'orifizio del giunto del calibratore di suono.
7. Accendere il calibratore di suono 1000Hz al livello di impostazione nominale di 94 dB.
8. Regolare il potenziometro CAL dello strumento, finché la lettura dello schermo per campi diffusi sia equivalente al livello di pressione certificato per il calibratore, o sia di 0.1 dB maggiore di questo livello di pressione per campi liberi. Questo si applica a calibratori di tipo SLC 1356 o B&K4231.



9. Posizionare l'interruttore del calibratore del suono OFF.
10. Rimuove lentamente e con molta attenzione il microfono dal giunto di accoppiamento.

9. PROCEDURE DI MISURAZIONE

Misurazione del livello di suono

1. Premere il tasto ⏻ per accendere lo strumento. Lo stato iniziale dipende dalle condizioni in cui si trovava lo strumento l'ultima volta che è stato spento.
2. Premere il tasto [A/C] per selezionare la frequenza di ponderazione desiderata. Per le misurazioni di livelli di suono normali, selezionare l'impostazione "A".
3. Premere il tasto [FAST SLOW RECORD] per selezionare il tempo di ponderazione desiderato (caratteristiche dinamiche). Normalmente, dovrebbe essere usata l'impostazione "FAST" (veloce).
4. Quando si effettuano misurazioni secondo quanto previsto dallo standard IEC o con altri standard, la ponderazione di frequenza e il tempo di ponderazione dovrebbero essere selezionati le impostazioni secondo quanto richiesto dallo standard.
5. Premere il [▲ LEVEL ▼] tasto per selezionare la gamma di livelli desiderata. Scegliere un'impostazione in cui la barra delle indicazioni grafiche si trovi a circa metà della gamma. Se appare l'indicatore " **OVER** " durante la misurazione si è superato il limite massimo della gamma selezionata. Aumentare l' impostazione della gamma fino a che il simbolo rimanga spento durante la misurazione. Allo stesso modo, se appare l'indicatore " **UNDER** ", ridurre l' impostazione della gamma fino a che il simbolo non scompare durante la misurazione. Entrambi gli indicatori non sono permanenti e si spegneranno non appena selezionata la gamma corretta.
6. Le indicazioni di livello numeriche mostrano i livelli correnti pressione sonora misurati. La lettura viene aggiornata una volta al secondo.
7. Premere il tasto [MAX] per registrare il livello sonoro ponderato nel tempo massimo rilevato durante il periodo di misurazione; l'indicatore "MAX" apparirà sullo schermo. Premere di nuovo questo tasto per uscire da questa modalità.

10. IMPOSTARE LA DATA E ORA CORRENTI

Le informazioni relative alla data e l'ora vengono salvate con ciascun blocco registrazione. Pertanto, è importante verificare che le informazioni siano corrette.

1. Premere il pulsante ⏻ per disattivare lo strumento di misurazione.
2. Accendere il misuratore tenendo premuto il tasto ▲, e contemporaneamente il tasto ⏻ , entrare nella modalità di impostazione ora e data.
3. Un cursore lampeggiante indica il parametro selezionato corrente (il secondo), premere i pulsanti ▲ e ▼ per impostare un valore per il secondo.
4. Premere il pulsante FAST SLOW RECORD per passare al parametro successivo (il minuto), premere i pulsanti ▲ e ▼ per impostare un valore per il minuto.
5. Ripetere il punto 4 per impostare l'ora, giorno, mese e anno correnti.
6. Premere il pulsante FAST SLOW RECORD per salvare la nuova data e ora e uscire dalla modalità.

11. MEMORIZZARE/CANCELLARE I DATI REGISTRATI

Lo strumento è dotato di una memoria che può essere utilizzata per conservare i dati.

La capacità-dati massima è di 32000 letture che possono essere divise in 255 blocchi di registrazioni.

1. Impostare l'intervallo di campionamento della registrazione
   ① Premere il pulsante ⏻ per disattivare lo strumento di misurazione.
   ② Tenere premuto il pulsante ▼ mentre lo strumento è acceso per accedere alla modalità impostazione dell'intervallo di campionamento, viene visualizzato il simbolo "intr".
   ③ Un cursore lampeggiante indica il parametro selezionato corrente (il secondo), premere i pulsanti ▲ e ▼ per impostare l'intervallo di campionamento (da 1 a 255 secondi).
   ④ Premere il pulsante FAST SLOW RECORD per salvare l'impostazione e uscire dalla modalità.
2. Per registrare i dati, tenere premuto il tasto " FAST SLOW RECORD " per 3 secondi per entrare nella modalità di registrazione dati. L'indicatore "RECORD" viene visualizzato sullo schermo e lampeggia per indicare che la registrazione è in corso. Per uscire dalla modalità di registrazione dati, tenere premuto il tasto per 3 secondi fino a che lo strumento non ritorna alla modalità normale e l'indicatore "RECORD" scompare.
3. Quando la memoria è piena (32000 dati o 255 blocchi è uso completo), il simbolo "RECORD FULL" viene visualizzato sullo schermo.
4. I dati registrati possono essere rivisti solo dopo essere stati scaricati su un PC. I dati registrati non possono essere mostrati sullo schermo dello strumento.
5. Per cancellare i dati conservati, premere il tasto ⏻ per spegnere lo strumento. Tenere premuto il tasto "FAST SLOW RECORD", poi premere il tasto ⏻ per accendere lo strumento. La scritta "CLr RECORD" apparirà sullo schermo e tutti i dati memorizzato saranno cancellati.

12. STAMPA DEI DATI (CON STAMPANTE OPZIONALE 300XP)

1. Utilizzare il cavo di connessione per collegare il misuratore alla stampante.
2. Accendere la stampante.
3. Impostare l'intervallo di stampa del misuratore:
   ① Premere il tasto ⏻ per spegnere lo strumento.
   ② Tenere premuto il tasto ▼ e accendere lo strumento, accedere alla modalità impostazione intervallo di stampa, sul display verrà visualizzato il simbolo " intr".
   ③ Il cursore lampeggiante indica l'impostazione corrente (secondi), premere I tasti ▲ e ▼ per impostare l'intervallo di stampa desiderato (da 1 a 255 secondi)
   ④ Premere il tasto FAST SLOW RECORD per salvare l'impostazione e uscire da questa modalità.
4. Tenere premuto il tasto MAX, assieme al tasto ⏻ per accendere lo strumento, entrare nella modalità stampa dati.

13. CONNETTORI DI OUTPUT

Output CA:

Un segnale CA corrispondente al segnale ponderato per la frequenza è disponibile per questo connettore.

Voltaggio dell'output: 2Vrms±100mVrms (limite massimo di scala)

Impedenza dell'output: 5kΩ circa

Impedenza di carico: ≧1MΩ

Il voltaggio di output quando lo strumento è in modalità calibrazione (-6dB dal limite massimo di scala, 1000Hz senza onda) è di 0.5Vrms.

Output CC:

È disponibile per questo connettore un segnale di livello convertito CC generato dal rilevamento RMS e dda compressione logaritmica. Il segnale riflette la frequenza e le impostazioni di ponderazione per il tempo dello strumento.

Voltaggio dell'output: 10mV±0.1mV/dB

Impedenza dell'output: 5kΩ circa

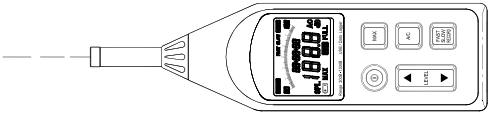
Impedenza di carico: ≧1MΩ

Il voltaggio quando lo strumento sta leggendo 94dB è normalmente di 0.94V CC.

14. DATI DI REGOLAZIONE PER IL CALIBRATORE (TIPO B&K 4226 MODALITÀ A PRESSIONE)

Unità di Freq.	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
dB	+0.2	+0.3	+0.1	-0.1	-0.2	-0.1	0	+1.2	+3.9

15. RISPOSTA TIPICA IN FREQUENZA DELLO STRUMENTO A 0° DI INCIDENZA



Unità di Freq.	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz
0deg dB	1.6	2.3	1.1	1.2	1.1	1.0	0.9	1.2	0.4	0.0	0.5	0.5	0.3
Unità di Freq.	630 Hz	800 Hz	1000 Hz	1250 Hz	1600 Hz	2000 Hz	2500 Hz	3150 Hz	4000 Hz	5000 Hz	6300 Hz	8000 Hz	
0deg dB	0.2	0.2	0.0	-0.3	0.2	0.2	1.2	2.3	2.3	2.9	4.5	3.4	

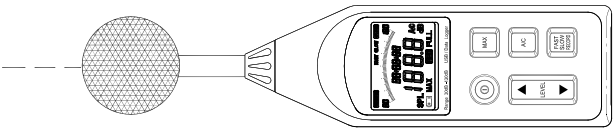
16. RISPOSTA TIPICA IN FREQUENZA CON RIFLESSI DOVUTO ALL'INVOLUCRO A 0° DI INCIDENZA

Frequenza	31.5 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz
Riflessi Dovuto All'involucro in dB	-0.2	-0.1	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.5	0.1	0.2
Frequenza	800 Hz	1000 Hz	1250 Hz	1600 Hz	2000 Hz	2500 Hz	3150 Hz	4000 Hz	5000 Hz	6300 Hz	8000 Hz	
Riflessi Dovuto All'involucro in dB	-0.1	0.0	0.0	-0.4	0.4	0.0	1.0	0.2	0.8	-1.3	-1.0	

Effetto assoluto a 1000Hz = 0.0 dB

Riflessi dovuti all'involucro per un contatore ISO-TECH 1352P con un microfono MC-21 come stabilito dalla IEC 61672-1 e IEC 60651, relativo a 1000Hz.

17. RISPOSTA TIPICA INFREQUENZA PER UNO STRUMENTO CON UNA CUFFIETTA DI PROTEZIONE ANTIVENTO A 0° DI INCIDENZA



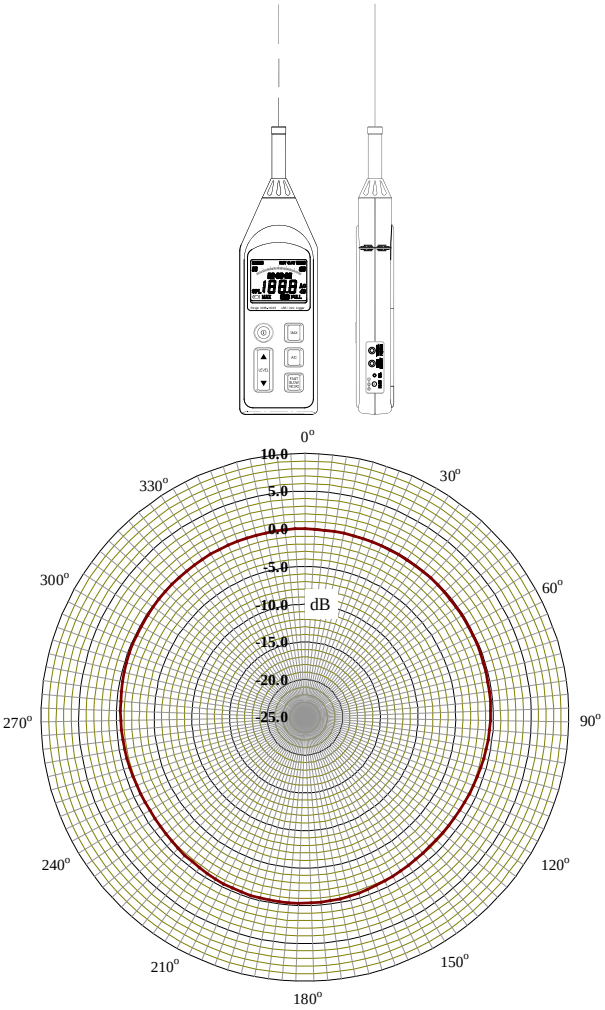
Frequenza	31.5 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz
Schermo Per Il Vento Effetti in dB	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1
Frequenza	800 Hz	1000 Hz	1250 Hz	1600 Hz	2000 Hz	2500 Hz	3150 Hz	4000 Hz	5000 Hz	6300 Hz	8000 Hz	
Schermo Per Il Vento Effetti in dB	-0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.4	0.5	0.4	0.4	0.6	0.4	

Effetto assoluto a 1000Hz = +0.2 dB

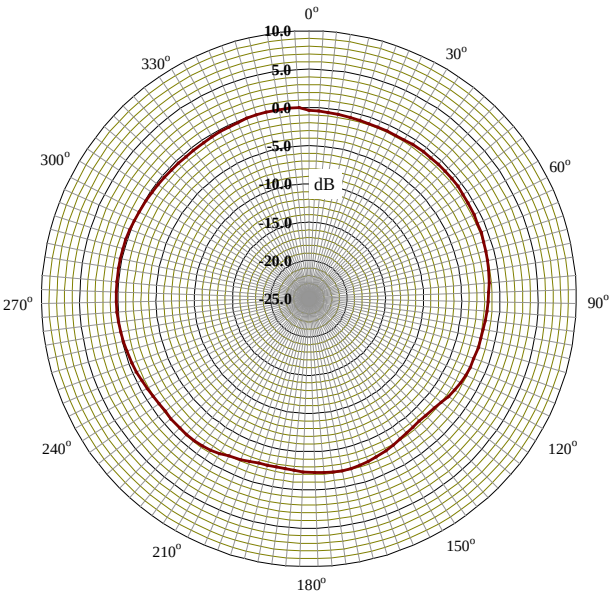
Gli effetti della risposta di frequenza per uno schermo per il vento di 65mm di diametro con un microfono ISO-TECH 1352P MC-21 come stabilito dalla IEC 61672-1 e IEC 60651, relativo a 1000Hz

18. CARATTERISTICHE DIREZIONALI DELLO STRUMENTO COMPLETO

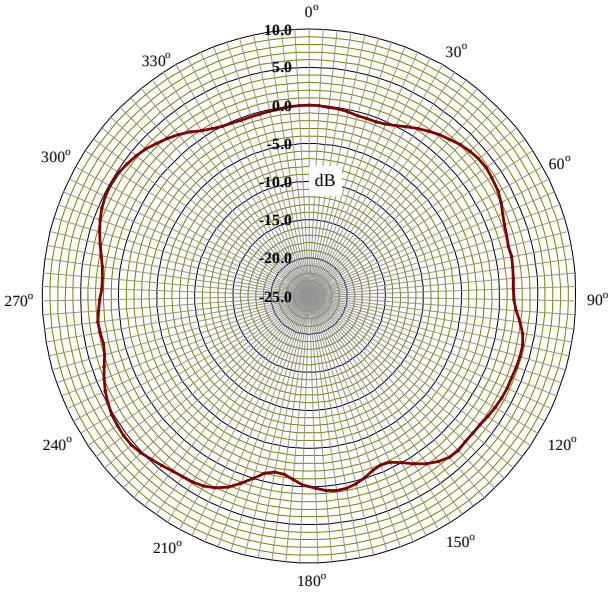
Le caratteristiche direzionali del microfono consentono di rilevare onde sonore che arrivano da vari angoli. Poiché il microfono condensatore prepolarizzato utilizzato nello strumento è di tipo sensibile alla pressione, dovrebbe essere sensibile allo stesso modo in ogni direzione. Tuttavia, la rifrazione e gli effetti di cavità alterano alcune caratteristiche direzionali del microfono ad alte frequenze. Il diagramma sotto mostra le caratteristiche direzionali dello strumento completo con un microfono MC-21.



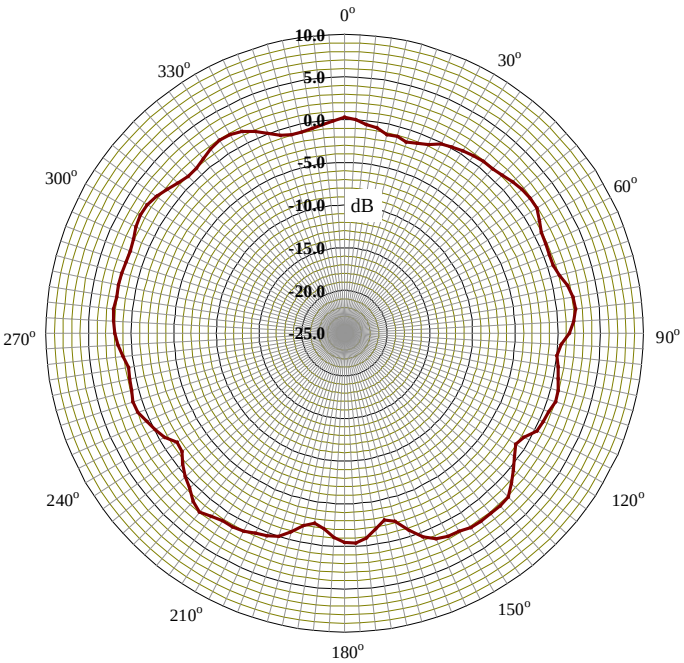
Caratteristiche direzioni per frequenze pari a 1000Hz



Caratteristiche direzioni per frequenze pari a 2000Hz



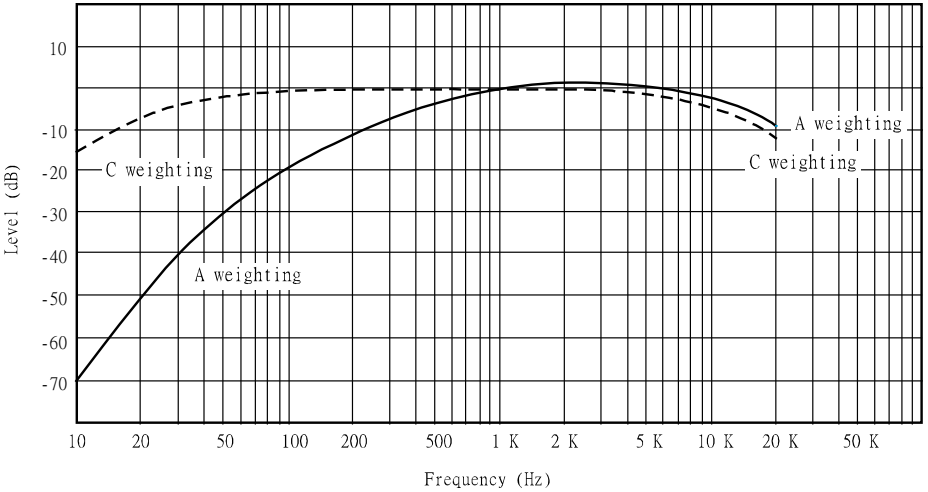
Caratteristiche direzioni per frequenze pari a 4000Hz



Caratteristiche direzioni per frequenze pari a 8000Hz

19. APPENDICE A RETE DI PONDERAZIONE PER LA FREQUENZA

L' SLM 1352P fornisce ponderazione per la frequenza A e C. Le caratteristiche elettriche della rete di ponderazione al connettore di output CA sono mostrate sotto.



Frequency weighting characteristics

La percezione umana del suono dipende non soltanto dal livello della pressione sonora, ma anche dalla frequenza. Ad alte o basse frequenze, un suono è percepito come se fosse meno forte rispetto ad un suono di uguale livello nel campo intermedio. La ponderazione di frequenza A compensa questo effetto e produce risultati di misurazione che si avvicinano al livello sonoro percepito. Per questo motivo, questo tipo di ponderazione di frequenza è largamente utilizzato per stimare il livello sonoro.

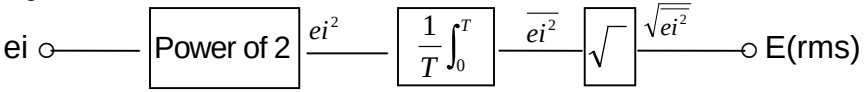
La curva di ponderazione di frequenza C produce risposte quasi piatte, ma con fluttuazioni al di sotto dei 31.5Hz e al di sopra dei 8000Hz. Questo è adatto per misurazioni del livello di pressione sonora in situazioni in cui si verificano basse frequenze indesiderate o componenti di alte frequenze.

20. APPENDICE B RILEVAMENTO DEL CIRCUITO RMS E PONDERAZIONE TEMPORALE

Il fonometro utilizza il rilevamento rms. Il valore effettivo E (rms) è definito dalla seguente equazione.

$$E(rms) = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T e^2 dt}$$

Il voltaggio e che cambia rispetto al tempo è elevato alla potenza del 2, e calcolato l'integrale per l'intervallo di tempo T. Il risultato è diviso per T e viene estratta la radice quadrata. La configurazione del circuito per calcolare l'operazione matematica sopra è la seguente.



Voltaggio dell'input **Voltaggio dell'output**

Durante la rilevazione della pressione sonora, il livello spesso fluttua in modo drastico, per cui potrebbe essere difficile valutare le letture se non si applicano alcuni tipi di ponderazione. I fonometri sono appunto dotati della funzione di ponderazione (indice medio) utilizzando il cicuito rms. I parametri di questo processo di ponderazione sono chiamati ponderazioni temporali. determinati dalla costante di tempo (vedere pagina seguente).

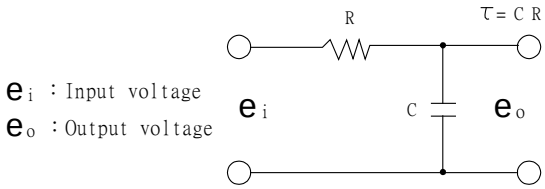
I fonometri hanno un'impostazione F (veloce) e S (lento) per la ponderazione temporale. La gamma del tempo che è considerata per la media è ridotta nell'impostazione F (veloce) e ampia nell'impostazione S (lento). Nell'impostazione F (veloce) I livelli istantanei hanno una maggiore attinenza con il valore mostrato sullo schermo rispetto a quelli dell'impostazione S (lento). Dal punto di vista dell'oggettività delle misurazioni, l'impostazione F (veloce) è più adatta alle situazioni con rapidi cambiamenti del livello di pressione sonora, mentre l'impostazione S (lento) fornisce valori con una media più allargata. L'impostazione F (veloce) è molto più diffusa e i valori del livello della pressione sonora forniti senza altre indicazioni sono di solito effettuate utilizzando la funzione F (veloce).

Le ponderazioni temporali e la costante di tempo

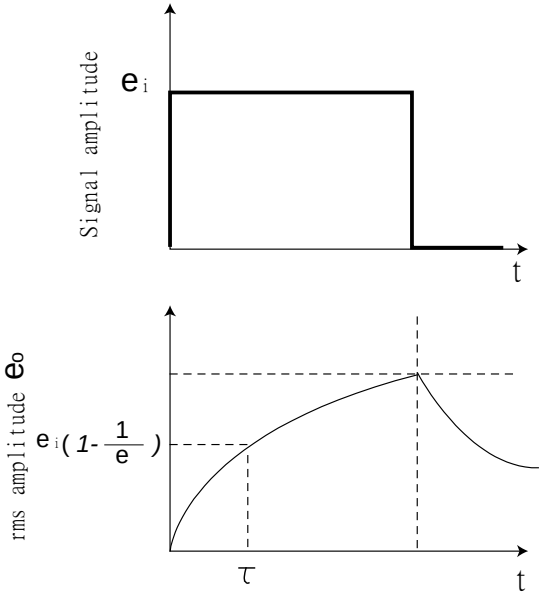
Ponderazione temporale	Costante di tempo	
	Tempo di innalzamento	Tempo di ritorno
F (veloce)	125ms	125ms
S (lento)	1s	1s

La rete di ponderazione nel tempo del fonometro calcola l'indice medio sul quadrato del segnale della pressione sonora. Il circuito equivalente è mostrato a destra. τ è la costante di tempo, che equivale a CR.

La risposta del circuito dell'indice medio a un singolo segnale di tipo burst è mostrato qui sotto.



Equivalent electrical circuit



Burst signal response

e_i: Voltaggio dell'input (proporzionale al quadrato della pressione sonora)

e_o: Voltaggio dell'output

e: Base logaritmica

τ: Costante di tempo

t: Tempo

21. APPENDICE C INFLUENZA DEL RUMORE DI SOTTOFONDO

Quando si misura un determinato suono in un determinato luogo, tutti gli altri suoni presenti al momento in quel luogo eccetto il suono target della misurazione sono rumore di sottofondo (chiamati anche rumori d'ambiente o rumori o dark noise). Dal momento che il fonometro mostrerà sullo schermo la combinazione del suono target e dei rumori di sottofondo, la quantità di rumori di sottofondo va tenuta in considerazione al momento di determinare il livello del suono target.

Se la differenza tra la lettura dello strumento in assenza del suono target e la lettura con il suono target è più di 10dB, l'influenza dei rumori di sottofondo è minima e può essere trascurata. Se la differenza è minore di 10dB, i valori mostrati dalla tabella sotto possono essere utilizzati per la compensazione, per stimare il livello del suono target.

Compensazione del rumore di sottofondo

Differenza di lettura sullo schermo con o senza suono target (dB)	4	5	6	7	8	9
Valori di compensazione (dB)	-2			-1		

Se ad esempio il livello del suono misurato quando opera un apparecchio è di 70dB, e il livello dei rumori di sottofondo quando l'apparecchio non è in funzione è di 63dB, il valore di compensazione per la differenza di 7dB è di -1dB. Per questo il livello del suono dell'apparecchio si può considerare di 70dB + (-1dB) = 69dB.

Il principio sopra espresso per compensare l'influenza dei rumori di sottofondo assume che sia i rumori di sottofondo che il suono target siano approssimativamente costanti. Se i rumori di sottofondo variano, o contengono una quantità di spettri diversi e specialmente se è vicino per livelli al suono target, la compensazione è difficoltosa e potrebbe spesso essere inutile.